

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 3月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-086475

[ST.10/C]:

[JP2001-086475]

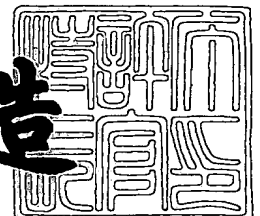
出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2002年 3月 8日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3015184

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0083105

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 02/045

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 梅田 篤

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100098279

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 聖

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 065308

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9811445

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置及び駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた圧電素子を、所定の印字タイミングで選択的にヘッド駆動回路からの駆動信号により駆動し、対応するノズルからインク滴を吐出させて記録を行なう、インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置であって、

各圧電素子のグランド側の電極に中間電位を印加するコンデンサと、ヘッド駆動回路からの駆動信号を利用して上記コンデンサを充電する充電回路と、を備えていることを特徴とする、インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置。

【請求項 2】 上記充電回路が、各圧電素子の印字タイミングと異なるタイミングで駆動信号の中間電位をコンデンサに印加して充電するスイッチ回路を有することを特徴とする、請求項 1 に記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動装置。

【請求項 3】 上記スイッチ回路が、スイッチング素子であることを特徴とする、請求項 2 に記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動装置。

【請求項 4】 上記スイッチング素子が、駆動信号に基づいて制御されることを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動装置。

【請求項 5】 複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた圧電素子を、所定の印字タイミングで選択的にヘッド駆動回路からの駆動信号により駆動し、対応するノズルからインク滴を吐出させて記録を行なう、インクジェット式プリンタのヘッド駆動方法であって、

各圧電素子のグランド側の電極に接続されたコンデンサを、ヘッド駆動回路からの駆動信号を利用して充電回路により充電して、各圧電素子のグランド側の電極に中間電位を印加することを特徴とする、インクジェット式プリンタのヘッド駆動方法。

【請求項 6】 上記充電回路が、各圧電素子の印字タイミングと異なるタイミングで駆動信号の中間電位をコンデンサに印加して充電するスイッチ回路であ

ることを特徴とする、請求項 5 に記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動方法。

【請求項 7】 上記スイッチ回路が、スイッチング素子であることを特徴とする、請求項 6 に記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動方法。

【請求項 8】 上記スイッチング素子が、駆動信号に基づいて制御されることを特徴とする、請求項 7 に記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェット式プリンタのヘッドにてインク滴を吐出するためのノズルに対応して設けられた圧電素子のグランド側を中間電位に保持するようにしたインクジェット式プリンタのヘッド駆動の技術に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来より、コンピュータの出力装置として、数色のインクを記録ヘッドから吐出するタイプのインクジェット式カラープリンタが普及してきており、コンピュータ等が処理した画像を多色多階調で印刷するために広く用いられている。

【 0 0 0 3 】

例えば、インク吐出のための駆動素子として圧電素子を用いたインクジェット式プリンタでは、印刷ヘッドの複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた複数の圧電素子を選択的に駆動することにより、各圧電素子の動圧に基づいてノズルからインク滴を吐出させ、印刷用紙にインク滴を付着させることにより、印刷用紙にドットを形成して、印刷を行なうようにしている。

【 0 0 0 4 】

ここで、各圧電素子は、インク滴を吐出するためのノズルに対応して設けられており、プリンタ本体内あるいは、印刷ヘッド内に実装されたドライバ IC（ヘッド駆動回路）から供給される駆動信号により駆動され、インク滴を吐出させるようになっている。

【 0 0 0 5 】

ところで、このような圧電素子は、非駆動時（すなわち印刷を行なわないとき）には、充電により蓄積された電荷が、絶縁抵抗により放電して、その電圧が低下してしまうことにより、インクの吐出に影響を与えることがある。

【 0 0 0 6 】

このため、本出願人による特許第 3 0 9 7 1 5 5 号において、圧電素子に対して、駆動タイミングとは異なるタイミングで、充電電圧を印加して、充電電圧を維持するようにしたヘッドの駆動装置及び駆動方法が開示されている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなインクジェット式プリンタのヘッド駆動においては、各圧電素子に印加される駆動信号は、例えば、非駆動時に高い電圧に設定され、駆動時には電圧が低くなるように構成されている。この場合、消費電力が大きくなると共に、圧電素子に印加される電圧が比較的高くなってしまいうために前述した放電による電圧降下も大きい。

【 0 0 0 8 】

各圧電素子のグランド側を駆動信号の一定の固定電位に保持するようにするヘッド駆動方式もある。このようなヘッド駆動方式によれば、上述した高密度化の際の圧電素子電極間の放電を防止することができるが、駆動信号の変動に対応して、電圧を変動させると共に、充電及び放電の切換えが必要であることから、双方向の可変電源が必要となる。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明の課題は、簡単な構成により、各圧電素子の中間電位を容易に保持し得るようにした、インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置及びヘッド駆動方法を提供することにある。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明では、各圧電素子のグランド側の電極に、充電回路により充電されるコンデンサからの中間電位を印加して、各圧電素子のグ

ランド側をグランド電位より高い電位に保持するようにした。

【0011】

即ち、請求項1記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動装置では、複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた圧電素子を、所定の印字タイミングで選択的にヘッド駆動回路からの駆動信号により駆動し、対応するノズルからインク滴を吐出させて記録を行なう、インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置であって、各圧電素子のグランド側の電極に中間電位を印加するコンデンサと、ヘッド駆動回路からの駆動信号を利用して上記コンデンサを充電する充電回路と、を備えていることを特徴とする。

【0012】

また、請求項5記載のインクジェット式プリンタのヘッド駆動方法では、複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた圧電素子を、所定の印字タイミングで選択的にヘッド駆動回路からの駆動信号により駆動し、対応するノズルからインク滴を吐出させて記録を行なう、インクジェット式プリンタのヘッド駆動方法であって、各圧電素子のグランド側の電極に接続されたコンデンサを、ヘッド駆動回路からの駆動信号を利用して充電回路により充電して、各圧電素子のグランド側の電極に中間電位を印加することを特徴とする。

【0013】

この構成によれば、充電回路が駆動信号を利用してコンデンサを充電するので、このコンデンサの充電電圧に基づいて、圧電素子のグランド側の電極に中間電位を印加することにより、圧電素子のグランド側が中間電位に保持されることになる。従って、圧電素子の双方の電極間に印加される電圧がほぼ0になることから、消費電力が低減されると共に、圧電素子の自然放電による電圧降下が小さく、電力損失が低減される。

【0014】

請求項2記載のヘッド駆動装置においては、上記充電回路が、各圧電素子の印字タイミングと異なるタイミングで駆動信号の中間電位をコンデンサに印加して充電するスイッチ回路を有することを特徴とする。

【0015】

請求項 6 記載のヘッド駆動方法においては、上記充電回路が、各圧電素子の印字タイミングと異なるタイミングで駆動信号の中間電位をコンデンサに印加して充電するスイッチ回路を有することを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

この構成によれば、スイッチ回路が各圧電素子の印字タイミングとは異なるタイミングで駆動信号の中間電位をコンデンサに印加することにより、コンデンサが中間電位に充電されるので、圧電素子のグランド側の電極が、コンデンサから印加される中間電位によって、この中間電位に保持される。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 記載のヘッド駆動装置においては、上記スイッチ回路が、スイッチング素子であることを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 記載のヘッド駆動方法においては、上記スイッチ回路が、スイッチング素子であることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

この構成によれば、スイッチング素子を制御することにより、駆動信号の中間電位がコンデンサに印加されることになるので、スイッチング素子の制御が微小信号でよいことから、スイッチング素子すなわちスイッチ回路が簡単に制御され得る。

【 0 0 2 0 】

請求項 4 記載のヘッド駆動装置においては、上記スイッチング素子が、駆動信号に基づいて制御されることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

請求項 8 記載のヘッド駆動方法においては、上記スイッチング素子が、駆動信号に基づいて制御されることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

この構成によれば、スイッチング素子が、駆動信号に基づいて、その波形に従って制御されることにより、駆動信号の中間電位を容易にコンデンサに印加して、コンデンサを充電することができる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

図面を参照して、本発明の実施の形態に係るヘッド駆動装置について説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【 0 0 2 4 】

図 1 は、本発明によるヘッド駆動装置の一実施形態の構成を示している。図 1 において、ヘッド駆動装置 1 0 は、インクジェットプリンタの複数のノズルに対応してそれぞれ設けられた圧電素子 1 1 と、各圧電素子 1 1 の一方の電極 1 1 a に対して駆動信号を供給するためヘッド駆動回路 1 2 と、このヘッド駆動回路 1 2 と各圧電素子 1 1 との間に設けられた電流増幅回路 1 3 及びスイッチ回路 1 4 と、圧電素子 1 1 の他方のグランド側の電極 1 1 b に対して所定電圧を印加するコンデンサ 2 0 及び充電回路 2 1 と、から構成されている。

【 0 0 2 5 】

ここで、図 1 においては、圧電素子 1 1 は一つのみが示されているが、実際には、インクジェット式プリンタのヘッドには、複数個のノズルが設けられており、各ノズルに対してそれぞれ一つの圧電素子が備えられている。そして、各圧電素子 1 1 に対して、ヘッド駆動回路 1 2 からの駆動信号 COM は、実際にはシフトレジスタ等を介して、順次に出力されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

圧電素子 1 1 は、例えばピエゾ素子であって、双方の電極 1 1 a, 1 1 b 間に印加される電圧により変位するように構成されている。そして、圧電素子 1 1 は、常時中間電位 V_c 付近に充電されており、ヘッド駆動回路 1 2 からの駆動信号に基づいて放電する際に対応するノズル内のインクに圧力を加えることにより、このノズルからインク滴を吐出するように構成されている。

【 0 0 2 7 】

ヘッド駆動回路 1 2 は、ドライバ IC として構成されており、インクジェットプリンタのヘッドへの駆動信号 COM を発生させるものであり、例えばプリンタ

本体内に配置されている。電流増幅回路 1 3 は、二つのトランジスタ 1 5, 1 6 から構成されている。

【 0 0 2 8 】

このうち、第一のトランジスタ 1 5 は、コレクタが定電圧電源に接続され、ベースがヘッド駆動回路 1 2 の出力に接続されると共に、エミッタがスイッチ回路 1 4 の入力側に接続されている。これにより、ヘッド駆動回路 1 2 からの信号に基づいて導通して、定電圧をスイッチ回路 1 4 を介して圧電素子 1 1 に供給する。

【 0 0 2 9 】

また、第二のトランジスタ 1 6 は、エミッタがスイッチ回路 1 5 の入力側に接続され、ベースがヘッド駆動回路 1 2 の出力に接続されると共に、コレクタがグランドにアース接続されている。これにより、ヘッド駆動回路 1 2 からの信号に基づいて導通して、圧電素子 1 1 をスイッチ回路 1 4 を介して放電させる。

【 0 0 3 0 】

スイッチ回路 1 4 は、制御信号が入力されることにより、対応する圧電素子 1 1 の駆動タイミングでオンされ、駆動信号 COM を圧電素子 1 1 に出力するようになっている。コンデンサ 2 0 は、その充電電圧すなわち中間電位 V_c を各圧電素子 1 1 のグランド側の電極 1 1 b に印加するように、一端が圧電素子 1 1 のグランド側の共通電極 1 1 b に接続されていると共に、他端がグランドにアース接続されている。

【 0 0 3 1 】

尚、第一のコンデンサ 2 0 の容量は、各圧電素子 1 1 に対して安定したバイアス電圧を供給することができるように、すべての圧電素子 1 1 の総静電容量（数 μF 程度）に対して十分大きな容量、例えば数 $100 \mu F$ 乃至数 $1000 \mu F$ 程度に選定されている。

【 0 0 3 2 】

上記充電回路 2 1 は、スイッチ回路 2 2 と、制御回路 2 3 と、から構成されている。スイッチ回路 2 2 は、スイッチング素子 2 2 a、例えばトランジスタ、FET、サイリスタ、トライアック等の各種スイッチング素子から構成されている。

。制御回路 2 3 は、ヘッド駆動回路 1 2 からの駆動信号 COM に基づいて、図 2 に示すように、駆動信号 COM の印字タイミングと異なるタイミングで、すなわち駆動信号 COM が中間電位にあるときに、スイッチ回路 2 2 をオンさせるように構成されている。尚、制御回路 2 3 は、印刷開始時には、スイッチ回路 2 2 をオンさせて、コンデンサ 2 0 を徐々に中間電位 V_c まで上昇させるようになっている。

【 0 0 3 3 】

本発明実施形態によるヘッド駆動装置 1 0 は、以上のように構成されており、本発明によるヘッド駆動方法に基づいて、以下のように動作する。先ず、印刷の際に駆動される圧電素子 1 1 について説明すると、インクジェットプリンタの印刷開始（スタートアップ）時に、ヘッド駆動回路 1 2 からの駆動信号 COM は、図 3（A）に示すように、例えば $100\mu s$ の時間だけチャージ信号 NCHG が L レベルに反転することによって、中間電位 V_c まで上昇する。

【 0 0 3 4 】

これにより、駆動信号 COM により電流増幅回路 1 3 の第一のトランジスタ 1 5 からスイッチ回路 1 4 を介して圧電素子 1 1 の一方の電極 1 1 a に電流が流れて充電することにより、圧電素子 1 1 の一方の電極 1 1 a は、図 3（B）にて実線で示すように、中間電位 V_c まで上昇することになる。

【 0 0 3 5 】

このとき、充電回路 2 1 の制御回路 2 3 がスイッチ回路 2 2 のスイッチング素子 2 2 をオンさせることにより、コンデンサ 2 0 が駆動信号 COM により充電される。これにより、コンデンサ 2 0 の充電電圧が中間電位 V_c まで上昇するので、図 3（B）にて点線で示すように、圧電素子 1 1 のグランド側の電極 1 1 b の電位も徐々に上昇して、中間電位 V_c に達する。

【 0 0 3 6 】

ここで、圧電素子 1 1 のグランド側の電極 1 1 b の電位は、図 3（B）に示すように、駆動信号 COM と同様に中間電位に達するので、圧電素子の双方の電極 1 1 a, 1 1 b 間の電位差は低く抑えられる。従って、この電位差は、駆動信号 COM の中間電位 V_c より低いので、圧電素子 1 1 が誤動作してインク滴を吐出

してしまうようなことはない。

【 0 0 3 7 】

そして、印刷中は、駆動信号COMの変動に基づいて、駆動信号COMが中間電位V_cより高い場合には、電流増幅回路13の第一のトランジスタ15を介して圧電素子11の一方の電極11aの充電が行なわれ、また駆動信号COMが中間電位V_cより低い場合には、電流増幅回路13の第二のトランジスタ16を介して圧電素子11の一方の電極11aの放電が行なわれる。これにより、圧電素子11が駆動信号COMに基づいて作動して、インク滴を吐出する。

【 0 0 3 8 】

これに対して、コンデンサ20は、前述したように、駆動信号COMの中間電位V_cがスイッチ回路22のオンによって印加されて充電されることにより、中間電位V_cに保持されている。これにより、各圧電素子11の他方のグランド側の共通電極11bは、コンデンサ20から中間電位V_cが印加されることにより、中間電位V_c保持されることになる。

【 0 0 3 9 】

従って、各圧電素子11は、その双方の電極11a, 11b間の電位差がほぼ0となる。さらに、印刷終了（ストップエンド）時には、ヘッド駆動回路12からの駆動信号COMは、図3（A）に示すように、圧電素子11の一方の電極11aから電流増幅回路13の第二のトランジスタ16を介して放電されることにより、電位0まで低下する。

【 0 0 4 0 】

これに対して、非駆動の圧電素子11については、ヘッド駆動回路12からの駆動信号COMによって、圧電素子11の一方の電極11aは、常に中間電位V_cに充電され、保持されている。

【 0 0 4 1 】

このようにして、各圧電素子11のグランド側の電極11bの電位は、コンデンサ20の充電電圧により、中間電位V_cに保持されるので、圧電素子11の双方の電極11a, 11b間の電位差がほぼ0に保持されると共に、駆動される圧電素子と非駆動の圧電素子が隣接する場合、これらの圧電素子11の一方の電極

1 1 a 間の電圧差もほぼ 0 に保持されることになる。

【 0 0 4 2 】

さらに、コンデンサ 2 0 は、ヘッド駆動回路 1 2 からの駆動信号 COM の中間電位 V_c を利用して充電されるので、特に中間電位 V_c を生成するための電源回路を必要としない。

【 0 0 4 3 】

上述した実施形態においては、圧電素子 1 1 として例えばピエゾ素子が使用されているが、これに限らず、他の圧電素子、例えば電歪素子、磁歪素子等を使用してもよい。

【 0 0 4 4 】

また、上述した実施形態においては、充電回路 2 1 は、スイッチ回路 2 2 と制御回路 2 3 とから構成されているが、これに限らず、駆動信号 COM の印刷タイミングとは異なるタイミングで駆動信号 COM の中間電位 V_c のみをコンデンサ 2 0 に供給することができれば、他の任意の構成の充電回路を使用することが可能である。

【 0 0 4 5 】

【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、駆動信号の中間電位を利用して充電回路により充電されたコンデンサの充電電圧に基づいて、圧電素子のグランド側の電極に中間電位を印加することにより、圧電素子のグランド側が中間電位に保持されることになる。従って、圧電素子の双方の電極間に印加される電圧がほぼ 0 になることから、消費電力が低減されると共に、圧電素子の自然放電による電圧降下が小さく、電力損失が低減される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明によるヘッド駆動装置の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 のヘッド駆動装置における (A) ヘッド駆動回路の駆動信号及び (B) スイッチ回路のオンオフを示すタイムチャートである。

【図 3】

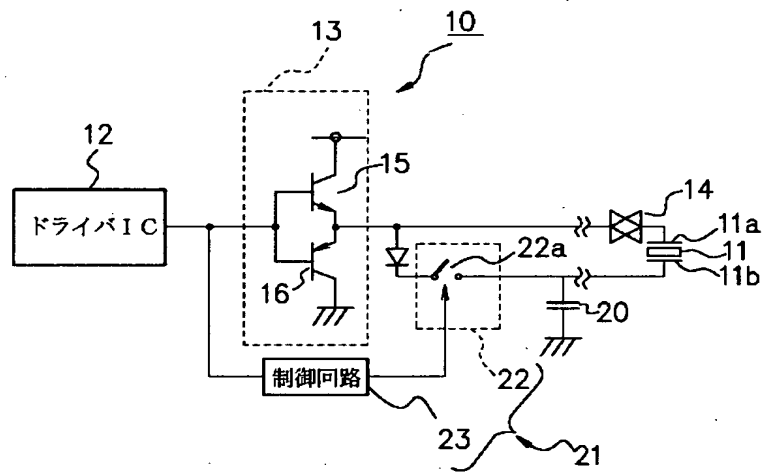
図 1 のヘッド駆動装置における (A) 駆動信号, (B) 圧電素子の双方の電極電圧を示すタイムチャートである。

【符号の説明】

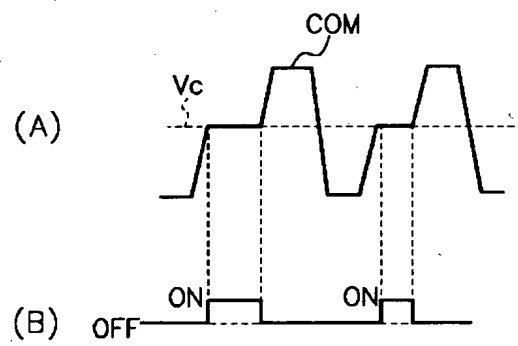
- 1 0 ヘッド駆動装置
- 1 1 圧電素子
- 1 1 a 一方の電極
- 1 1 b グランド側の電極
- 1 2 ヘッド駆動回路
- 1 3 電流増幅回路
- 1 4 スイッチ回路
- 1 5 第一のトランジスタ
- 1 6 第二のトランジスタ
- 2 0 コンデンサ
- 2 1 充電回路
- 2 2 スイッチ回路
- 2 2 a スイッチング素子
- 2 3 制御回路

【書類名】 図面

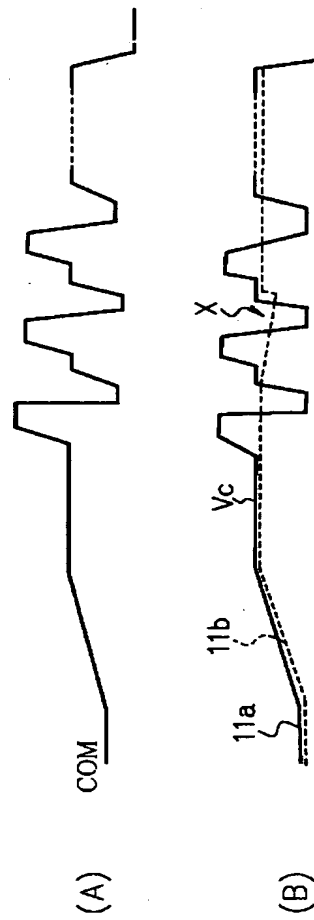
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、簡単な構成により、各圧電素子の中間電位を容易に保持し得るようにした、インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置及びヘッド駆動方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 複数のノズルに対応してそれぞれ設けられたインクに圧力を加える圧電素子 1 1 を、所定の印字タイミングで選択的にヘッド駆動回路 1 2 からの駆動信号 COM により駆動し、対応するノズルからインク滴を吐出させて記録を行なう、インクジェット式プリンタのヘッド駆動装置 1 0 であって、各圧電素子のグランド側の電極に中間電位 V_c を印加するコンデンサ 2 0 と、ヘッド駆動回路からの駆動信号 COM を利用して上記コンデンサを充電する充電回路 2 1 と、を備えるように、ヘッド駆動装置 1 0 を構成する。

【選択図】 図 1

特2001-086475

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-086475
受付番号	50100421673
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成13年 3月26日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 3月23日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日	1990年 8月20日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名	セイコーエプソン株式会社